

CFO 15609 US/mi
Appl. No. 09/410,046
Filed July 23, 2001
JP Group-2834

日 本 国 特 許
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 7月31日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-230959

出 願 人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

#5
Original
Chiba
U10

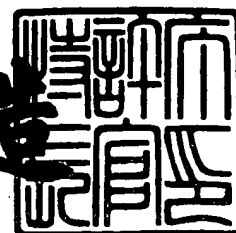


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 4269040

【提出日】 平成12年 7月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 37/14

【発明の名称】 モータ

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 青島 力

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100078846

【弁理士】

【氏名又は名称】 大音 康毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100087583

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 増顕

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014443

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703881

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円筒形状に形成されるとともに少なくとも外周面が周方向に分割して異なる極に交互に着磁されたマグネットと、コイルが巻回された第 1 のボビンと、コイルが巻回された第 2 のボビンと、前記第 1 のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第 1 の外側磁極部と、前記マグネットの内周面に対向する第 1 の内側磁極部と、前記第 2 のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第 2 の外側磁極部と、前記第 1 の外側磁極部と前記第 2 の外側磁極部とを同心状に保持する連結部材と、を備え、前記連結部材に前記マグネットの外周面と摺動する摺動部を設けることを特徴とするモータ。

【請求項 2】 円筒形状に形成されるとともに少なくとも外周面が周方向に分割して異なる極に交互に着磁されたマグネットと、コイルが巻回された第 1 のボビンと、コイルが巻回された第 2 のボビンと、前記第 1 のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第 1 の外側磁極部と、前記マグネットの内周面に対向する第 1 の内側磁極部と、前記第 2 のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第 2 の外側磁極部と、前記第 1 の外側磁極部と前記第 2 の外側磁極部を同心状に保持する連結部材と、を備え、前記連結部材に前記マグネットのスラスト方向の移動を規制する規制部を設けることを特徴とするモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、超小型に構成するのに好適な円筒形状のモータに関する。

【0002】

【従来の技術】

図 8 は従来のステップモータの一構成例を示す模式的縦断面図であり、図 9 は図 8 のステップモータのステータの磁束の状態を模式的に示す部分断面図である

。図8において、ステータコイル105が同心状に巻回された2個のボビン101が軸方向に配置され、これらのボビン101は2個のステータヨーク106で軸方向から挟持固定されており、かつ各ステータヨーク106の内径面にはボビン101の内径面円周方向に沿って交互に配置されるステータ歯106a及び106bが形成され、2個のケース103のそれぞれにはステータ歯106a又は106bと一体のステータヨーク106が固定されており、こうして、励磁用の2個のステータコイル105のそれぞれに対応する2個のステータ102が構成されている。

【0003】

2組のケース103の一方にはフランジ115と軸受108が固定され、他方のケース103には他の軸受108が固定されている。ロータ109はロータ軸110に固定されたロータ磁石（ロータマグネット）111から成り、ロータ磁石111は各ステータ102のステータヨーク106と放射状の空隙部を形成している。そして、ロータ軸110は2個の軸受108の間で回転可能に支持されている。しかしながら、上記従来の小型のステップモータでは、ロータ109の外周にケース103、ボビン101、ステータコイル105及びステータヨーク106が同心状に配置されているため、モータの外形寸法が大きくなってしまいうという技術的課題があった。また、ステータコイル105への通電により発生する磁束は図9に示すように主としてステータ歯106aの端面106a₁とステータ歯106bの端面106b₁とを通過するため、ロータ磁石111に効果的に作用せず、モータ出力が高くないという技術的課題もあった。

【0004】

このような技術的課題を解決することを目的として、本出願人は特開平09-331666に記載されているような構成のモータを提案している。この提案に係るモータは、円周方向に等分割して異なる極に交互に着磁された永久磁石からなるロータ（ロータマグネット）を円筒形状に形成し、該ロータの軸方向（モータの軸方向）に第1のコイル、ロータ及び第2のコイルを順に配置し、第1のコイルにより励磁される第1の外側磁極部及び第1の内側磁極部をロータの軸方向一半部の外周面及び内周面に対向させ、第2のコイルにより励磁される第2の外

側磁極部及び第 2 の内側磁極部をロータの軸方向他半部の外周面及び内周面に対向させるように構成したものであり、ロータ軸である回転軸が円筒形状の永久磁石（マグネット）から取り出されている。

【0005】

このような構成のモータでは、出力が高くモータの外形寸法を小さいものとすることができるが、ロータ軸と永久磁石との接合の容易化が望まれる。さらに上記構成では、マグネットを薄くすることにより、第 1 の外側磁極部と第 1 の内側磁極部との間の距離、並びに第 2 の外側磁極部と第 2 の内側磁極部との間の距離を小さくすることができ、それにより磁気回路の磁気抵抗を小さくすることができる。そのため、第 1 のコイル及び第 2 のコイルに流す電流を少なくしても多くの磁束を発生させることができる。

【0006】

図 10 は、上記構成のモータを示す模式的縦断面図である。図 10 において、311 がマグネット、312 が第 1 のコイル、313 が第 2 のコイル、314 が第 1 のステータ、314 a、314 b が第 1 の外側磁極部、314 c、314 d が第 1 の内側磁極部、315 が第 2 のステータ、315 a、315 b が第 2 の外側磁極部、315 c、315 d が第 2 の内側磁極部、316 が第 1 のステータ 314 と第 2 のステータ 315 を保持する連結リング、317 がマグネット 311 が固着されマグネット 311 と一体に回転する出力軸である。この出力軸 317 は第 1 のステータ 314 と第 2 のステータ 315 の軸受部 314 e、315 e に回転可能に支持されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような特開平 09-331666 等に記載されているタイプのモータは、マグネットが出力軸とステータの軸受部とを介して該ステータの外側磁極部及び内側磁極部との間に隙間を持って保持される構造であり、ステータの軸受部とステータの外側磁極部及び内側磁極部との間の寸法誤差や、出力軸の撓みや、出力軸のマグネット取り付け部からステータの軸受部との摺動部までの寸法誤差などにより、前記マグネットとステータの外側磁極部及び内側磁極部

との間の隙間を精度よく保つことが困難であった。

【0008】

また、モータにより絞り羽根やシャッタやレンズ等を駆動する装置が知られている。しかしながら、上述した特開平09-331666等に記載されているタイプのモータは中実の円筒形状であったため、カメラの鏡筒内で光軸と平行になるように配置し絞り羽根やシャッタあるいはレンズ等を駆動するのに用いようとした場合、鏡筒の半径寸法はレンズの半径や絞り開口の半径寸法にモータの直径を加えた値になることから、カメラの鏡筒の直径を十分小さい値にすることはできなかった。

【0009】

図11は図10に示すような中実の円筒形状のステップモータを使用する場合の鏡筒地板あるいは光量調節装置の横断面の大きさを線図で示す説明図である。図11において、モータをM、鏡筒地板あるいは光量調節装置を300、開口部を301とし、モータMの直径をD1、開口部301の直径をD2、鏡筒地板又は光量調節装置300の直径をD3とすると、鏡筒地板又は光量調節装置300の直径D3は少なくとも $(2 \times D1 + D2)$ 以上になってしまう。一方、鏡筒装置あるいは光量調節装置に関してはコンパクト化が望まれており、そのためには半径方向の厚さ寸法の薄いドーナツ型の断面形状を有するモータが望まれていた。

【0010】

また、中空のドーナツ形状のモータにより絞り羽根を駆動するものは例えば特開昭53-37745や特開昭57-16647等で提案されている。これらは中空状のマグネットの外側にコイルを巻回する構造になっているため、コイルの厚みとマグネットの厚みとステータの厚みとの全てが半径方向の厚みに加算されてしまい、半径方向の厚さ寸法の薄いドーナツ型のモータとしては十分ではなかった。さらに、レンズを駆動するものは実開昭56-172827等で提案されているが、これは、コイルの中心軸が鏡筒の光軸中心に向かう方向に配置されているため、コイル形状が複雑になったり、組み立てが複雑になったり、部品点数が増えて装置自体がコンパクトにならなかったり、コイルの個数が増えてしまう

こともなり、コストも高くなってしまうという不都合があった。

【0011】

本発明はこのような技術的課題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、中空構造にすることでモータ自体及び該モータを用いる装置をコンパクトで安価な構造にすることができ、マグネットとステータの外側磁極部及び内側磁極部との間の隙間を容易に精度良く保つことでモータ特性の安定化を図ることができるモータを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

第1の本発明に係るモータは、上記目的を達成するため、円筒形状に形成されるときに少なくとも外周面が周方向に分割して異なる極に交互に着磁されたマグネットと、コイルが巻回された第1のボビンと、コイルが巻回された第2のボビンと、前記第1のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第1の外側磁極部と、前記マグネットの内周面に対向する第1の内側磁極部と、前記第2のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第2の外側磁極部と、前記第1の外側磁極部と前記第2の外側磁極部とを同心状に保持する連結部材と、を備え、前記連結部材に前記マグネットの外周面と摺動する摺動部を設けることを特徴とする。

【0013】

上記構成によれば、前記連結部材を設けることにより、マグネットとステータの磁極部との隙間を精度よく保持してモータ特性を安定化させることができ、また、マグネットの外周部を回転可能にガイドするので中空形状のモータとしたときの好適な軸受構造とすることができる。さらに、マグネットの軸受構造を前記第1の外側磁極部と第2の外側磁極部を同心状に保持する前記連結部材で兼用できるので、コスト節減を図ることができる。

【0014】

第2の発明に係るモータは、上記目的を達成するため、円筒形状に形成されるときに少なくとも外周面が周方向に分割して異なる極に交互に着磁されたマグネットと、コイルが巻回された第1のボビンと、コイルが巻回された第2のボビ

ンと、前記第 1 のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第 1 の外側磁極部と、前記マグネットの内周面に対向する第 1 の内側磁極部と、前記第 2 のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第 2 の外側磁極部と、前記第 1 の外側磁極部と前記第 2 の外側磁極部を同心状に保持する連結部材と、を備え、前記連結部材に前記マグネットのスラスト方向の移動を規制する規制部を設けることを特徴とする。

【0015】

上記構成によれば、前記連結部材を設けることにより、マグネットとステータの磁極部とのスラスト方向の相対位置を精度よく保持してモータ特性を安定化させることができ、また、マグネットのスラスト方向の位置規制をするので中空形状のモータとしたときの好適な軸受構造とすることができる。さらにマグネットのスラスト方向の位置規制を第 1 の外側磁極部と第 2 の外側磁極部を同心状に保持する前記連結部材で兼用できるので、コスト節減を図ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

図 1 ～図 7 は本発明の実施例を示す図であり、図 1 は本発明を適用した一実施例に係るモータを備えた光量調節装置の分解斜視図であり、図 2 は図 1 の光量調節装置の縦断面図であり、図 3 の (a) 及び (b) は本発明を適用した一実施例に係るモータがある回転位置にあるときの状態を図 2 中の線 A - A 及び線 B - B に沿って示す断面図であり、図 4 の (a) 及び (b) は本発明を適用した一実施例に係るモータが図 3 の状態から矢印方向に所定角度だけ回転したときの状態を図 2 中の線 A - A 及び線 B - B に沿って示す断面図であり、図 5 の (a) 及び (b) は本発明を適用した一実施例に係るモータが図 4 の状態から矢印方向に所定角度だけ回転したときの状態を図 2 中の線 A - A 及び線 B - B に沿って示す断面図であり、図 6 の (a) 及び (b) は本発明を適用した一実施例に係るモータが図 5 の状態から矢印方向に所定角度だけ回転したときの状態を図 2 中の線 A - A 及び線 B - B に沿って示す断面図であり、図 7 は本発明を適用した一実施例に係るモータを備えたレンズ鏡筒の縦断面図である。

【0017】

図 1 ～ 図 6 において、1 はロータを構成する円筒形状のマグネットであり、このロータであるマグネット 1 には、その外周表面を円周方向に n 分割して（本実施例では 16 分割して）S 極、N 極が交互に着磁された着磁部 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e、1 f、1 g、1 h、1 i、1 j、1 k、1 m、1 n、1 p、1 q、1 r が形成されている。ここでは、前記着磁部 1 a、1 c、1 e、1 g、1 i、1 k、1 n、1 q が S 極に着磁され、前記着磁部 1 b、1 d、1 f、1 h、1 j、1 m、1 p、1 r が N 極に着磁されている。

【0018】

また、マグネット 1 は、射出成形等により形成されるプラスチックマグネット材料により構成されている。これにより円筒形状の半径方向厚さを非常に薄く構成することができる。マグネット 1 の内周面は、外周面に比べ弱い着磁分布を持つか、あるいは全く着磁されていないか、あるいは外周面と逆の極すなわち外周面が S 極の場合はその範囲の内周面は N 極に着磁されているものである。また、マグネット 1 には、軸方向中央部に内径部が小なるリブ部（半径方向内方へ突出した環状リブ部）1 s が形成されている。このリブ部 1 s には、モータ軸方向へ突出したピン部 1 t が設けられている。2 は第 1 のボビンに巻回されたコイル（円筒形状の第 1 の励磁コイル）であり、このコイル 2 は前記マグネット 1 と同心でかつ該マグネット 1 と軸方向に重ねられた位置（半径方向にほぼ同じ位置）に配置されており、該コイル 2 の外径と前記マグネット 1 の外径とはほぼ同じ寸法になっている。

【0019】

18 は軟磁性材料から成る第 1 のステータであり、この第 1 のステータ 18 は外筒及び内筒を有するとともにその間に空間が形成された中空円柱形状をしている。そして、第 1 のステータ 18 の外筒の先端部には、マグネット 1 の外周面と対向する $(N/2 - 1)$ 個すなわち 8 個の第 1 の外側磁極部 18 a、18 b、18 c、18 d、18 e、18 f、18 g、18 h が形成されている。また、該第 1 のステータ 18 の中空柱形状の内筒の先端部には、マグネット 1 の内周面と対向する $(N/2 - 1)$ 個すなわち 8 個の第 1 の内側磁極部 18 i、18 j、18 k、18 m、18 n、18 p、18 q、18 r が形成されている。

【 0 0 2 0 】

図 3 の (a) に示すように、前記第 1 のステータ 1 8 の外側磁極部 (第 1 の外側磁極部) 1 8 a、1 8 b、1 8 c、1 8 d、1 8 e、1 8 f、1 8 g、1 8 h と該第 1 のステータ 1 8 の内側磁極 (第 1 の内側磁極部) 1 8 i、1 8 j、1 8 k、1 8 m、1 8 n、1 8 p、1 8 q、1 8 r は、マグネット 1 を挟んでそれぞれ同位相になるように形成されており、更に、各磁極部は対向するマグネット 1 の着磁位相に対して同位相になるように $360 / (n / 2)$ 度の整数倍、すなわち 45 度の整数倍ずらして形成されている。

【 0 0 2 1 】

4 は第 2 のボビンに巻回されたコイル (円筒形状の第 2 の励磁コイル) であり、このコイル 4 は前記マグネット 1 と同心でかつ該マグネット 1 の前記第 1 のコイル 2 と反対側で軸方向に重ねられた位置 (半径方向にほぼ同じ位置) に配置されており、該コイル 4 の外径と前記マグネット 1 の外径もほぼ同じ寸法になっている。1 9 は軟磁性材料から成る第 2 のステータであり、この第 2 のステータ 1 9 も、外筒及び内筒を有するとともにその間に空間が形成された中空円柱形状をしている。そして、第 2 のステータ 1 9 の外筒の先端部には、マグネット 1 の外周面と対向する $(N / 2 - 1)$ 個すなわち 8 個の第 2 の外側磁極部 1 9 a、1 9 b、1 9 c、1 9 d、1 9 e、1 9 f、1 9 g、1 9 h が形成されている。また、該第 2 のステータ 1 9 の中空柱形状の内筒の先端部には、マグネット 1 の内周面と対向する $(N / 2 - 1)$ 個すなわち 8 個の第 2 の内側磁極部 1 9 i、1 9 j、1 9 k、1 9 m、1 9 n、1 9 p、1 9 q、1 9 r が形成されている。

【 0 0 2 2 】

図 3 の (b) に示すように、前記第 2 のステータ 1 9 の外側磁極部 (第 2 の外側磁極部) 1 9 a、1 9 b、1 9 c、1 9 d、1 9 e、1 9 f、1 9 g、1 9 h と該第 2 のステータ 1 9 の内側磁極部 (第 2 の内側磁極部) 1 9 i、1 9 j、1 9 k、1 9 m、1 9 n、1 9 p、1 9 q、1 9 r は、マグネット 1 を挟んでそれぞれ同位相になるように形成されており、更に、各磁極部は対向するマグネット 1 の着磁位相に対して同位相になるように $360 / (n / 2)$ 度の整数倍、すなわち 45 度の整数倍ずらして形成されている。

【0023】

第1のステータ18の外側磁極部18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18h及び第2のステータ19の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19hは、中空円筒状のステータの外周面に沿ってモータ軸に平行な方向に延出する歯により構成されている。この構成によりモータの直径を最小限にしつつ磁極の形成が可能となる。つまり、もし外側磁極部を半径方向に延びる凹凸で形成するとその分モータの直径は大きくなってしまいが、本実施例では外側磁極部を中空円筒状のステータ外周面に沿ってモータ軸に平行な方向に延出する歯により構成しているので、モータの直径を最小限に抑えることができる。

【0024】

また、第1のステータ18と第2のステータ19とでは、中空円筒状のステータ外周面に沿って軸と平行方向に延出する歯により構成されている第1の外側磁極部18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18h及び第2の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19hが向かい合って配置されているが、第1のステータ及び第2のステータの位相は $180/n$ 度すなわち11.25度ずれて配置されている。

【0025】

第1のステータ18の外側磁極部18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18h及び内側磁極部となる18i、18j、18k、18m、18n、18p、18q、18rは、マグネット1の一端側寄りの外周面及び内周面に対向してマグネット1の一端側を挟み込むように形成されている。また、第2のステータ19の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19h及び内側磁極部19i、19j、19k、19m、19n、19p、19q、19rは、マグネット1の他端側寄りの外周面及び内周面に対向してマグネット1の他端側を挟み込むように形成されている。

【0026】

第1のステータ18の外筒及び内筒の間にコイル2が設けられ、このコイル2に通電することにより第1のステータ18の外側磁極部18a、18b、18c

、18d、18e、18f、18g、18h及び内側磁極部18i、18j、18k、18m、18n、18p、18q、18rが励磁される。また、第2のステータ19の外筒及び内筒の間にコイル4が設けられ、このコイル4に通電することにより第2のステータ19の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19h及び内側磁極部19i、19j、19k、19m、19n、19p、19q、19rが励磁される。

【0027】

従って、コイル2により発生する磁束は、第1の外側磁極部18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18h及び第1の内側磁極部18i、18j、18k、18m、18n、18p、18q、18rの間のロータであるマグネット1を横切るので、効果的に該マグネットに作用する。また、コイル4により発生する磁束は、第2の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19h及び第2の内側磁極部19i、19j、19k、19m、19n、19p、19q、19rの間のロータであるマグネット1を横切るので、効果的にマグネットに作用する。このような磁束の有効作用により、モータ出力を高めることができる。さらに、マグネット1は前記したように射出成形等により形成される中空円筒形状のプラスチックマグネット材料により構成されているので、円筒形状の半径方向厚さを非常に薄くすることができる。

【0028】

そのため、第1のステータ18の外側磁極部18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18hと内側磁極部18i、18j、18k、18m、18n、18p、18q、18rとの間の距離を非常に小さくでき、コイル2と第1のステータ18により形成される磁気回路の磁気抵抗を小さくすることができる。同様に、第2のステータ19の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19hと内側磁極部19i、19j、19k、19m、19n、19p、19q、19rとの間の距離を非常に小さくできるので、コイル4と第2のステータ19により形成される磁気回路の磁気抵抗も小さくすることができる。これにより、少ない電流で多くの磁束を発生させることができ、モータの出力アップ、低消費電力化、コイルの小型化を達成することが

できる。

【0029】

図1～図6において、20は非磁性材料、例えばプラスチック材料から成る薄肉中空円筒形状の連結リングである。この連結リング20は、第1のステータ18及び第2のステータ19を、それらの位相が $180/n$ 度すなわち 11.5 度ずれるとともに両者の先端部がある距離だけ隔てられた状態にて保持固定するためのものである。すなわち、第1のステータ18の外側磁極部18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18hの先端部と第2のステータ19の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19hの先端部は、軸と平行方向にある距離離れ且つ回転方向に位相に $180/n$ 度すなわち 11.25 度ずれるような位置関係で向き合うように配置されている。

【0030】

前記連結リング20を非磁性材料により構成したので、第1のステータ18と第2のステータ19とを磁気回路上で（磁氣的に）分断することができ、互いの磁氣的干渉を無くして影響を及ぼし合わないようにすることでモータの性能を安定化させることができる。前記連結リング20には、円周方向所定間隔位置で半径方向内方へ突出する2組の凸部、すなわち凸部20a、20b、20c、20d、20e、20f、20g、20h及び凸部20i、20j、20k、20m、20n、20p、20q、20rが形成されている。

【0031】

1組の凸部20a、20b、20c、20d、20e、20f、20g、20hは、第1のステータ18の外側磁極部18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18hの間から内側に出っ張っており、また、他の1組の凸部20i、20j、20k、20m、20n、20p、20q、20rは、第2のステータ19の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19hの間から内側に出っ張っている。これらの凸部は各外側磁極部から内側へ出っ張ることにより、それらの先端内周面がマグネット1の外周面と摺動可能に嵌合し、それによって、マグネット1と第1のステータ18の外側

磁極部 1 8 a、1 8 b、1 8 c、1 8 d、1 8 e、1 8 f、1 8 g、1 8 h との距離、並びにマグネット 1 と第 2 のステータ 1 9 の外側磁極部 1 9 a、1 9 b、1 9 c、1 9 d、1 9 e、1 9 f、1 9 g、1 9 h との距離を精度よく保ちつつマグネット 1 を回転可能に保持している。

【 0 0 3 2 】

前記連結リング 2 0 の凸部 2 0 a、2 0 b、2 0 c、2 0 d、2 0 e、2 0 f、2 0 g、2 0 h、2 0 i、2 0 j、2 0 k、2 0 m、2 0 n、2 0 p、2 0 q、2 0 r のみの厚みによって前記マグネット 1 の外周面と前記第 1 の外側磁極部及び前記第 2 の外側磁極部との間の隙間が規定されるので、該隙間によって形成されるギャップを精度よく保つことが可能となり、量産時のモータの特性を安定化させることができる。また、図 2 に示すように、前記連結リング 2 0 の軸方向両端部には、マグネット 1 のスラスト方向の移動を規制するための規制部を構成する突起部 2 0 s、2 0 t が形成されている。つまり、前記マグネット 1 のスラスト方向に位置に関しては、連結リング 2 0 の突起部 2 0 s、2 0 t によりその位置を規制するように構成されている。

【 0 0 3 3 】

なお、連結リング 2 0 の前記突起部 2 0 s、2 0 t の先端部はマグネット 1 の外周面より半径方向内方に位置しているので、マグネット 1 と連結リング 2 0 を組み付ける際には、前記突起部 2 0 s、2 0 t のいずれか一方を弾性変形させて組み込むことになる。前記マグネット 1 と第 1 の外側磁極部及び第 2 の外側磁極部とのスラスト方向の相対位置も、これら第 1 の外側磁極部及び第 2 の外側磁極部の近傍の部材である前記連結リング 2 0 によって規制されるので、該連結リング 2 0 によって中空円筒形状のマグネット 1 の内外面と第 1 のステータ 1 8 の内外の磁極部及び第 2 のステータの内外の磁極部との隙間を精度よく規定することができ、それによって量産時のモータ特性を安定化させることができる。また、このような構成によりマグネット 1 を中空構造で回転可能に保持できるので、中空形状のモータとすることができる。しかも第 1 のステータ 1 8 と第 2 のステータ 1 9 を保持する連結リング 2 0 によりマグネット 1 を回転可能に軸支（保持）するので、簡単な構成で中空形状のモータとすることができ、コスト節減を図る

ことができる。

【0034】

図1及び図2において、30は地板であり、31は地板30の嵌合部30Eに対して回転可能に取り付けられた出力リングである。地板30には開口部30Dが形成されている。出力リング31には前記マグネット1のリブ部1sに設けられたピン部1tと嵌合する孔31aが形成されており、該孔31aを前記ピン部1tに嵌合させることにより、前記出力リング31は前記マグネット1とともに回転する。32、33は絞り羽根であり、これらの絞り羽根32、33に設けられたダボ32A、33Aは前記地板30に形成されたカム溝30A、30Bに摺動可能に嵌合している。

【0035】

また、これらの絞り羽根32、33に形成された孔32B、33Bは前記出力リング31に設けられたダボ31B、31Cに嵌合しており、各絞り羽根32、33は対応するダボダボ31B、31Cを中心に揺動可能に取り付けられている。つまり、出力リング31を回転させることで、絞り羽根32、33を光軸回りに回転させることにより、光量調節装置の開口量を変化させるように構成されている。34は羽根押さえ板であり、この羽根押さえ板34は第1のステータ18の内径部に取り付けられており、該羽根押さえ板34と前記地板30との間に前記絞り羽根32、33を移動可能（揺動可能）に収納する空間が形成されている。

【0036】

コイル2、4により発生する磁束は第1のステータ18及び第2のステータ19の外側磁極部と内側磁極部との間にあるマグネット1を横切ることによって効果的に作用するので、出力が高いモータが得られる。また、本実施例による中空円筒形状のモータの半径方向厚さ寸法はマグネット1の厚さと内側磁極部の厚さと外側磁極部の厚さの3つの部分の厚さの合計でほぼ決められるので、通常のマグネットの外側にコイルを配置するタイプのものや上記特開平09-331666等に記載されているタイプのモータと比較して半径方向厚さ寸法が薄い円筒状のモータを構成することができる。特開平09-331666等に記載されているタイ

プのモータの直径 $D1$ （図11参照）は、少なくとも（マグネット厚さ＋内側磁極部の厚さ＋外側磁極部の厚さ） $\times 2$ 以上の寸法になる。

【0037】

このモータを光量調節装置に搭載する場合は、図11に示す符号を利用して表すと、光量調節装置300の直径 $D3$ は「 $2 \times D1 + D2$ 」以上となってしまうから、「マグネット厚さ＋内側磁極部厚さ＋外側磁極部厚さ」 $\times 4 + D2$ 以上の寸法になってしまう。さらに、以上の実施例で説明したような本発明を適用したモータを光量調節装置に使用する場合は、円筒形状のモータ自体の中空部（内径部）を光路として配置できるので、図11中の符号を利用して開口部（内径部）の直径を $D2$ とすると、光量調節装置（鏡筒装置でもほぼ同じ）の外径寸法を概略「マグネット厚さ＋内側磁極部厚さ＋外側磁極部厚さ」 $\times 2 + D2$ の寸法で済ませることが可能となる。

【0038】

図2は本発明を適用したステップモータを用いた図1の光量調節装置の模式的縦断面図であり、図3～図6は図1及び図2に示すステップモータ（光量調節装置）の回転動作を示す模式的断面図であり、図3～図6においては、前記絞り羽根や前記出力リング等のモータ自体の駆動動作の説明に不要な部分は省略されている。

【0039】

次に、図3～図6を参照して、図1及び図2で説明した本発明の一実施例に係るステップモータの動作を説明する。図3の（a）及び（b）は、第1のステータ18の外側磁極部（第1の外側磁極部）18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18hをN極とし、内側磁極部（第1の内側磁極部）18i、18j、18k、18m、18n、18p、18q、18rをS極とし、第2のステータ19の外側磁極部（第2の外側磁極部）19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19hをS極とし、内側磁極部（第2の内側磁極部）19i、19j、19k、19m、19n、19p、19q、19rをN極とするように、コイル2及び4に通電して励磁した状態を示す。

【0040】

図3の(a)及び(b)の状態からコイル4への通電方向を切り替えて、第1のステータ18の第1の外側磁極部18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18hをN極とし、第1の内側磁極部18i、18j、18k、18m、18n、18p、18q、18rをS極とし、第2のステータ19の第2の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19hをN極とし、第2の内側磁極部19i、19j、19k、19m、19n、19p、19q、19rをS極とするように励磁すると、ロータであるマグネット1は反時計方向に11.25度回転し、図4の(a)及び(b)に示す状態になる。

【0041】

次にコイル2への通電を反転させて、第1のステータ18の外側磁極部18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18hをS極とし、第1の補助ヨークから成る第1の内側磁極部18i、18j、18k、18m、18n、18p、18q、18rをN極とし、第2のステータ19の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19hをN極とし、第2の内側磁極部19i、19j、19k、19m、19n、19p、19q、19rをS極とするように励磁すると、ロータであるマグネット1は更に反時計方向に11.25度回転し、図5の(a)及び(b)に示す状態になる。

【0042】

次にコイル4への通電を反転させて、第1のステータ18の外側磁極部18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18hをS極とし、第1の補助ヨークから成る第1の内側磁極部18i、18j、18k、18m、18n、18p、18q、18rをN極とし、第2のステータ19の外側磁極部19a、19b、19c、19d、19e、19f、19g、19hをS極とし、第2の内側磁極部19i、19j、19k、19m、19n、19p、19q、19rをN極とするように励磁すると、ロータであるマグネット1は更に反時計方向に11.25度回転し、図6の(a)及び(b)に示す状態になる。

【0043】

以後、このようにコイル2及びコイル4への通電方向を順次切り換えていくこ

とにより、ロータであるマグネット 1 は通電位相に応じた位置へと回転していくことになる。出力リング 3 1 は、その孔 3 1 a がマグネット 1 のピン部 1 t に嵌合することで該マグネット 1 の回転とともに回転する構造になっているので、コイル 2 及びコイル 4 への通電方向を順次切り換えていくことにより順次回転していき、その回転位置に応じた量だけ絞り羽根 3 2、3 3 を移動（揺動変位）させ、光量調節装置の開口量を調節していく。

【0044】

ここで、上記のようなモータ付きの光量調節装置（アクチュエータ）の構成が超小型化とする上で最適な構成であることについて説明する。上記構成によれば、第 1 のステータ 1 8 と第 2 のステータ 1 9 を保持する連結部材であるところの連結リング 2 0 でマグネット（ロータ）1 の外周面を回転可能に軸支（保持）することにより中空円筒状のモータを構成することができ、しかも、該マグネット 1 と第 1 の外側磁極部あるいは第 2 の外側磁極部との隙間を精度よく保持することができ、また、連結リング 2 0 にマグネット 1 のスラスト方向の位置規制部（突起部 2 0 s、2 0 t）を設けたことで該マグネットと第 1 の外側磁極部あるいは第 2 の外側磁極部とのスラスト方向の相対位置を精度よく保持することができ、もって、量産時のモータ特性の安定化を図ることが可能となる。さらに、マグネット 1 は連結リング 2 0 により回転可能に軸支（保持）されるため、単純な部品構成となり、コスト節減を図ることができる。

【0045】

また、コイル 2、4 により発生する磁束は外側磁極部と内側磁極部との間にあるマグネット 1 を横切ることから、磁束を効果的に作用させることが可能となり、モータ出力の向上を図ることが可能となる。さらに、モータ（本実施例では光量調節装置）の半径方向厚さ寸法はマグネット 1 の厚さと内側磁極部の厚さと外側磁極部の厚さの 3 つの部分の厚さの合計でほぼ決められるので、マグネットの外側にコイルを配置する通常タイプのモータや上記特開平 0 9 - 3 3 1 6 6 6 等で記載されているタイプのモータに比較して、半径方向厚さ寸法が薄い中空円筒状のモータを構成することができる。特に外側磁極部をモータ軸と平行な方向に延出する極歯により構成したので、モータの直径（外径）を最小限に抑えること

ができる。つまり、もし外側磁極部を半径方向に延びる凹凸で形成するとその分モータの直径は大きくなってしまいが、本発明を適用した本実施例に係るモータでは、モータ軸と平行な方向に延出する歯により外側磁極部を形成するので、モータの直径を最小限に抑えることができる。

【 0 0 4 6 】

なお、本発明を適用したモータを図 1 及び図 2 に示すような光量調節装置に用いる場合は、モータ自体の中空部（内径部）を光路として配置できるので、装置全体の外径寸法は、中空部（開口部）の直径を D_2 とすると、概略（マグネット厚さ＋内側磁極部厚さ＋外側磁極部厚さ） $\times 2 + D_2$ で済ませることが可能となる。しかも外側磁極部はモータ軸に平行な方向に延出する歯により形成するので、装置全体を非常にコンパクトなものにすることができる。

【 0 0 4 7 】

図 7 は本発明を適用した一実施例に係るモータを駆動源として備えたレンズ鏡筒装置を示す模式的縦断面図である。図 7 においても、図 1 ～図 6 で説明した前述の実施例と同一又は相当する部分はそれぞれ同一符号で示されており、それらの詳細説明は前述の実施例を参照することにし、ここでは適宜省略する。図 7 において、50 は第 1 のステータ 18 に固定されたヘリコイド地板であり、51 はレンズホルダーである。前記ヘリコイド地板 50 の内径部にはメスヘリコイド部 50a が形成されており、前記レンズホルダー 51 の外径部にはオスヘリコイド部 51a が形成されており、該オスヘリコイド部 51a を前記メスヘリコイド部 50a に摺動可能に嵌合することにより、該レンズホルダー 51 は前記ヘリコイド地板 50 に対して相対回転させることにより軸方向に移動するように装着されている。

【 0 0 4 8 】

図 7 において、前記レンズホルダー 51 にはレンズ 52 が固定されている。このレンズ 52 は、レンズホルダー 51 を回転させることにより、該レンズホルダー 51 とともに光軸方向に移動（変位）して位置を調節できるようになっている。前記レンズホルダー 51 の内側端面部には溝 50b が形成されており、この溝 50b にはマグネット 1 のピン部 1s が嵌合している。従って、マグネット 1 の

回転に伴って前記レンズホルダー 5 1 が回転することで、前記レンズ 5 2 が装置の軸方向に移動するように構成されている。つまり、マグネット 1 が回転することでレンズ 5 2 が光軸方向の位置を変位するように構成されている。

【 0 0 4 9 】

前記レンズ 5 2 の光軸及び光路は本実施例に係る円筒形状の中空状モータの中空部（内径部）内に配置してあるため、本発明を適用したモータを使用することによりレンズ鏡筒装置をコンパクトに構成することができる。すなわち、図 7 に示すような上記構成において、図 1 ～図 6 の実施例の場合と同様、第 1 のステータ 1 8 と第 2 のステータ 1 9 を保持する連結部材であるところの連結リング 2 0 によってマグネット（ロータ） 1 の外周面を回転可能に軸支（保持）することにより、モータ自体を中空円筒状のモータとすることができる。さらに、マグネット 1 を薄肉の（半径方向厚みが小さい）形状構造にすることができ、そして、該マグネット 1 の外周面と第 1 の外側磁極部及び第 2 の外側磁極部との間の隙間を精度よく保持することができる。また、前述の実施例の場合と同様、連結リング 2 0 にマグネット 1 のスラスト方向の位置規制部（図 1 7 中の突起部 2 0 s、2 0 t）を設けることにより、該マグネット 1 と第 1 の外側磁極部及び第 2 の外側磁極部とのスラスト方向の相対位置を精度よく保持することができ、それによって量産時のモータ特性の安定化を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

また、マグネット 1 を連結リング 2 0 により回転可能に軸支（保持）するので、専用の軸受を設ける必要がなく、単純な部品構成とすることによりモータ及びレンズ鏡筒のコスト節減を図ることができる。さらに、図 7 の実施例においても、コイル 2、4 により発生する磁束は外側磁極部と内側磁極部との間にあるマグネット 1 を横切ることで効果的に磁気作用することとなり、出力が高いモータを構成することができる。また、モータの半径方向厚さ寸法はマグネット厚さと内側磁極部厚さと外側磁極部厚さとの 3 つの厚さの合計でほぼ決められるので、マグネットの外側にコイルを配置する通常タイプのモータや、上記特開平 0 9 - 3 3 1 6 6 6 等に記載されているタイプのモータと比較して、半径方向寸法が薄い中空円筒状のモータを構成することができる。

【0051】

また、特開平09-331666等に記載されているタイプのモータにおいては、図11に示すように、モータの直径 $D1$ は少なくとも「マグネット厚さ+内側磁極部厚さ+外側磁極部厚さ」 $\times 2$ 以上の寸法になり、これを鏡筒装置に搭載する場合は、図11に示すように「 $2 \times D1 + D2$ 」でほぼ決められる鏡筒装置300の直径 $D3$ は、「マグネット厚さ+内側磁極部厚さ+外側磁極部厚さ」 $\times 4 + D2$ 以上の寸法になってしまう。これに対し、本発明を適用したモータを使用する場合は、円筒状モータ自体の中空部を光路として使うことができるので、図11の符号を利用して表示すれば、鏡筒装置の外径寸法を概略「マグネット厚さ+内側磁極部厚さ+外側磁極部厚さ」 $\times 2 + D2$ の寸法で済ますことができ、鏡筒装置のコンパクト化を図ることが可能となる。

【0052】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなごとく、請求項1に係るモータによれば、円筒形状に形成されるとともに少なくとも外周面が周方向に分割して異なる極に交互に着磁されたマグネットと、コイルが巻回された第1のボビンと、コイルが巻回された第2のボビンと、前記第1のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第1の外側磁極部と、前記マグネットの内周面に対向する第1の内側磁極部と、前記第2のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第2の外側磁極部と、前記第1の外側磁極部と前記第2の外側磁極部とを同心状に保持する連結部材と、を備え、前記連結部材に前記マグネットの外周面と摺動する摺動部を設ける構成としたので、

マグネットを中空状にするとともに該マグネットを中空円筒形状のステータ内で回転自在に保持することでモータ自体を中空構造にすることができ、

マグネットの外周面と第1の外側磁極部及び第2の外側磁極部との間の隙間を連結部材の凸部のみの厚みによって規制できることから、該隙間を精度よく保つことができ、量産時のモータ特性の安定化を図ることができ、

さらに、第1のステータと第2のステータを保持する連結部材によりマグネットを回転可能に軸支することから、専用の軸受構造を省略することができ、簡単

な構成で安価な中空形状のモータを構成することができる。

【0053】

請求項2に係るモータによれば、円筒形状に形成されるとともに少なくとも外周面が周方向に分割して異なる極に交互に着磁されたマグネットと、コイルが巻回された第1のボビンと、コイルが巻回された第2のボビンと、前記第1のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第1の外側磁極部と、前記マグネットの内周面に対向する第1の内側磁極部と、前記第2のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの外周面に対向する第2の外側磁極部と、前記第1の外側磁極部と前記第2の外側磁極部を同心状に保持する連結部材と、を備え、前記連結部材に前記マグネットのスラスト方向の移動を規制する規制部を設ける構成としたので、

マグネットを中空状にするとともに該マグネットを中空円筒形状のステータ内で回転自在に保持することでモータ自体を中空構造にすることができ、

マグネットの外周面と第1の外側磁極部及び第2の外側磁極部との間の隙間を連結部材の凸部のみの厚みによって規制できることから、該隙間を精度よく保つことができ、量産時のモータ特性の安定化を図ることができ、

さらに、第1のステータと第2のステータを保持する連結部材によりマグネットのスラスト方向の位置を規制するとともに、第1の外側磁極部及び第2の外側磁極部のスラスト方向の相対位置もこれらの近傍に配置される連結部材によって精度よく規制できることから、量産時のモータ特性の安定化を図ることができ、

しかも、第1のステータと第2のステータを保持する連結部材を利用してマグネットを回転可能に軸支することも可能であることから、専用の軸受構造を省略した簡単かつ安価な中空形状のモータを構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した一実施例に係るモータを備えた光量調節装置の分解斜視図である。

【図2】

図1の光量調節装置の縦断面図である。

【図 3】

本発明を適用した一実施例に係るモータがある回転位置にあるときの状態を図 2 中の線 A-A (a) 及び線 B-B (b) に沿って示す断面図である。

【図 4】

本発明を適用した一実施例に係るモータが図 3 の状態から矢印方向に所定角度だけ回転したときの状態を図 2 中の線 A-A (a) 及び線 B-B (b) に沿って示す断面図である。

【図 5】

本発明を適用した一実施例に係るモータが図 4 の状態から矢印方向に所定角度だけ回転したときの状態を図 2 中の線 A-A (a) 及び線 B-B (b) に沿って示す断面図である。

【図 6】

本発明を適用した一実施例に係るモータが図 5 の状態から矢印方向に所定角度だけ回転したときの状態を図 2 中の線 A-A (a) 及び線 B-B (b) に沿って示す断面図である。

【図 7】

本発明を適用した一実施例に係るモータを備えたレンズ鏡筒装置の縦断面図である。

【図 8】

従来のステップモータの一構成例を示す模式的縦断面図である。

【図 9】

図 8 のステップモータのステータの磁束の状態を模式的に示す部分断面図である。

【図 10】

従来の中実の円筒形状のステップモータの他の構造例を示す模式的縦断面図である。

【図 11】

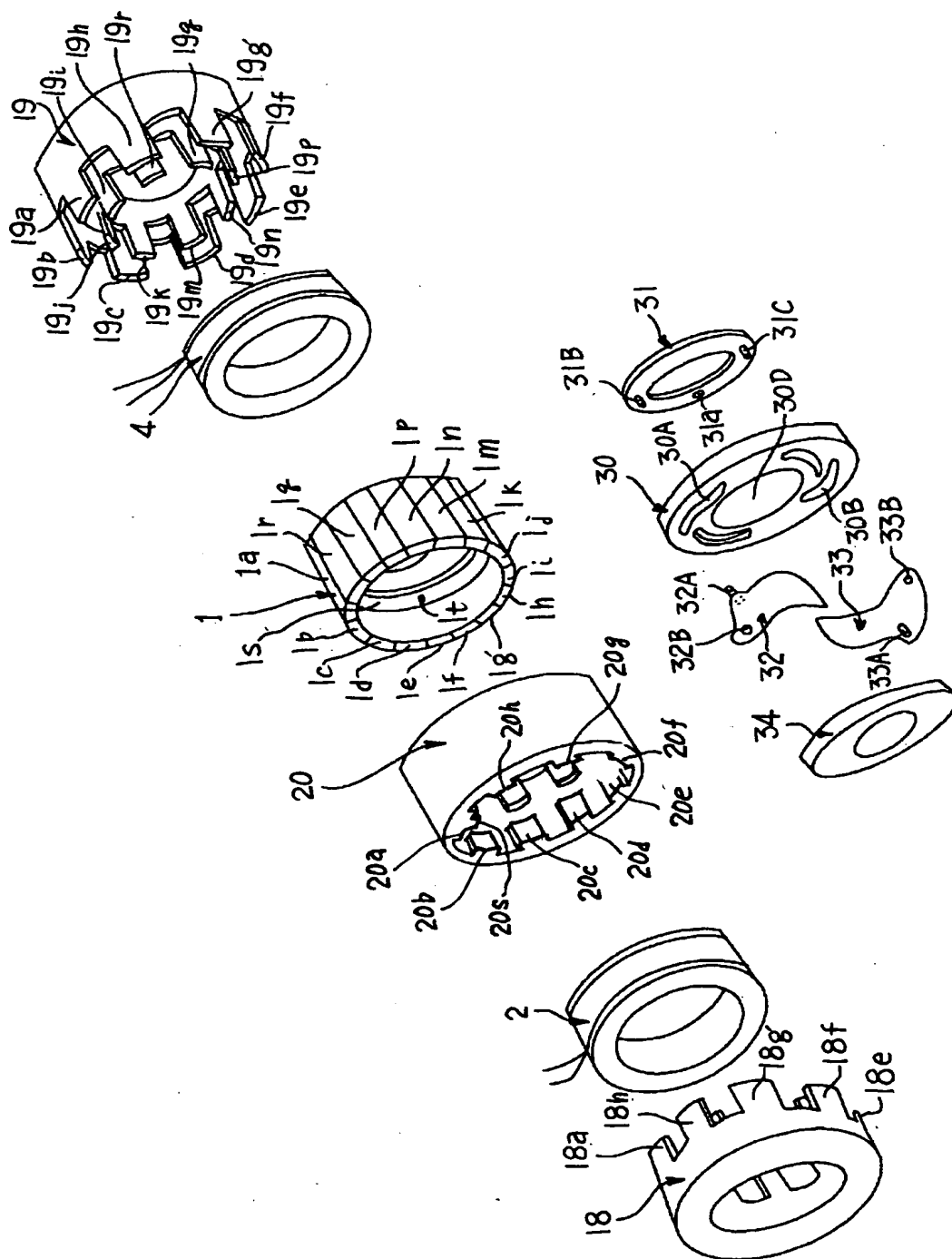
図 10 に示すような中実の円筒形状のステップモータを使用する場合の鏡筒地板あるいは光量調節装置の横断面の大きさを線図で示す説明図である。

【符号の説明】

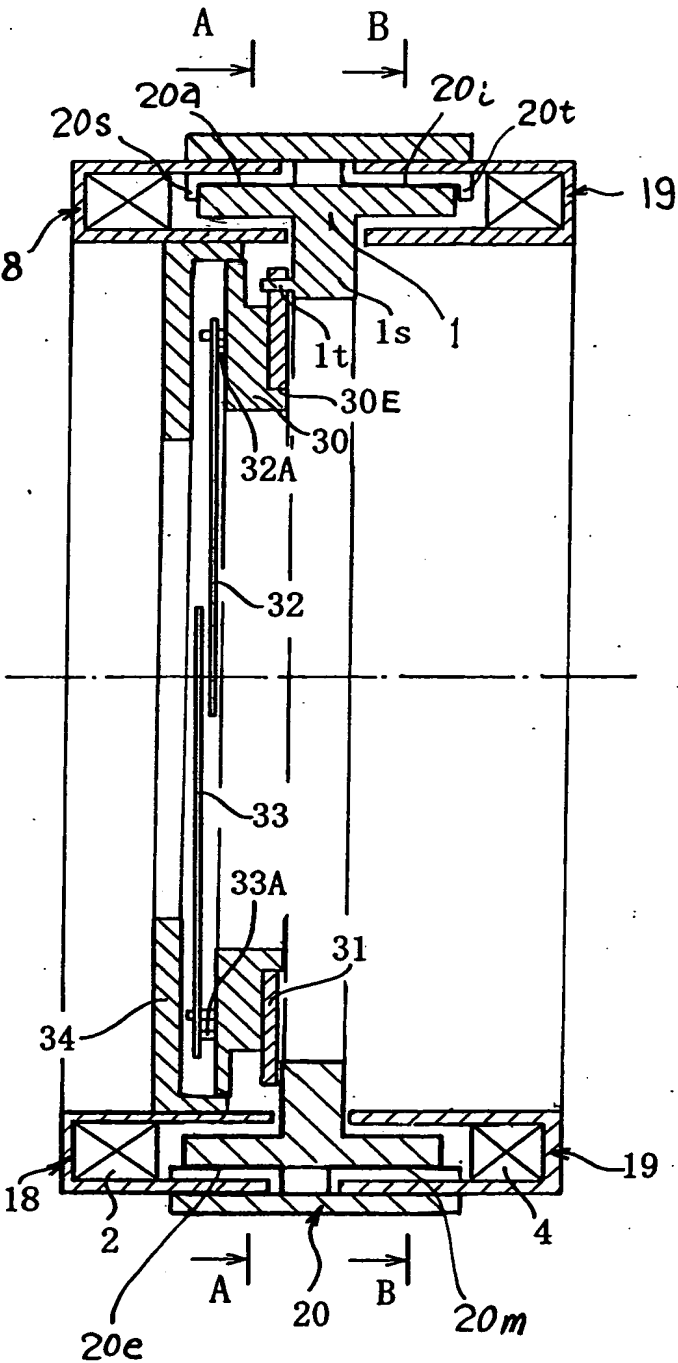
1	マグネット（ロータ）
1 a ~ 1 r	マグネット 1 の着磁部
1 s	マグネットのリブ部
1 t	マグネットのピン部
2	コイル
4	コイル
1 8	第 1 のステータ
1 8 a ~ 1 8 h	第 1 のステータ 1 8 外側磁極部
1 8 i ~ 1 8 r	第 1 のステータ 1 8 の内側磁極部
1 9	第 2 のステータ
1 9 a ~ 1 9 h	第 2 のステータ 1 9 の外側磁極部
1 9 i ~ 1 9 r	第 2 のステータ 1 9 の内側磁極部
2 0	連結部材（連結リング）
2 0 a ~ 2 0 h	連結部材の凸部
2 0 i ~ 2 0 r	連結部材の凸部
2 0 s、2 0 t	連結部材の規制部（突起部）
3 0	地板（光量調節装置）
3 0 D	開口部（地板）
3 1	出力リング（光量調節装置）
3 2	絞り羽根
3 3	絞り羽根
3 4	羽根押さえ板
5 0	ヘリコイド地板（レンズ鏡筒装置）
5 0 a	メスヘリコイド部
5 0 b	溝（レンズホルダー）
5 1	レンズホルダー
5 1 a	オスヘリコイド部
5 2	レンズ

【書類名】 図面

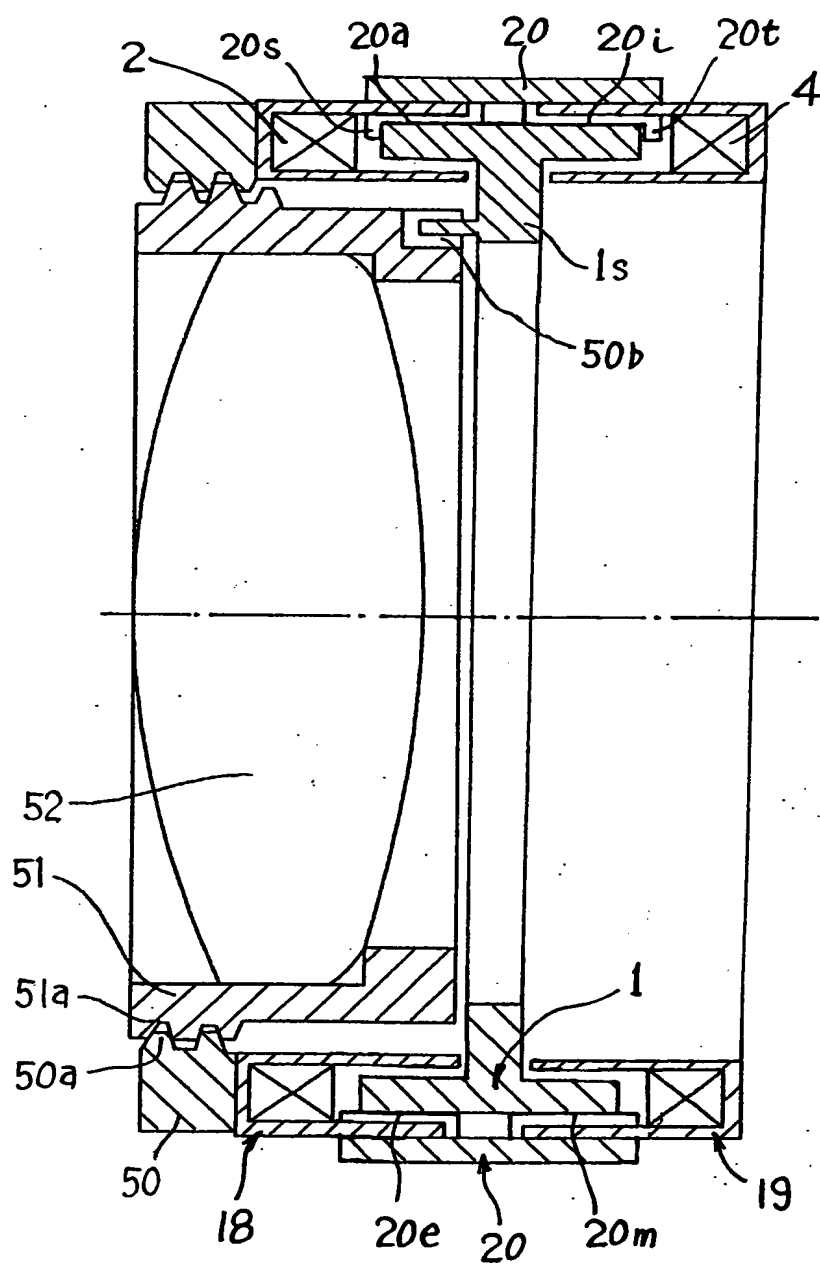
【図 1】



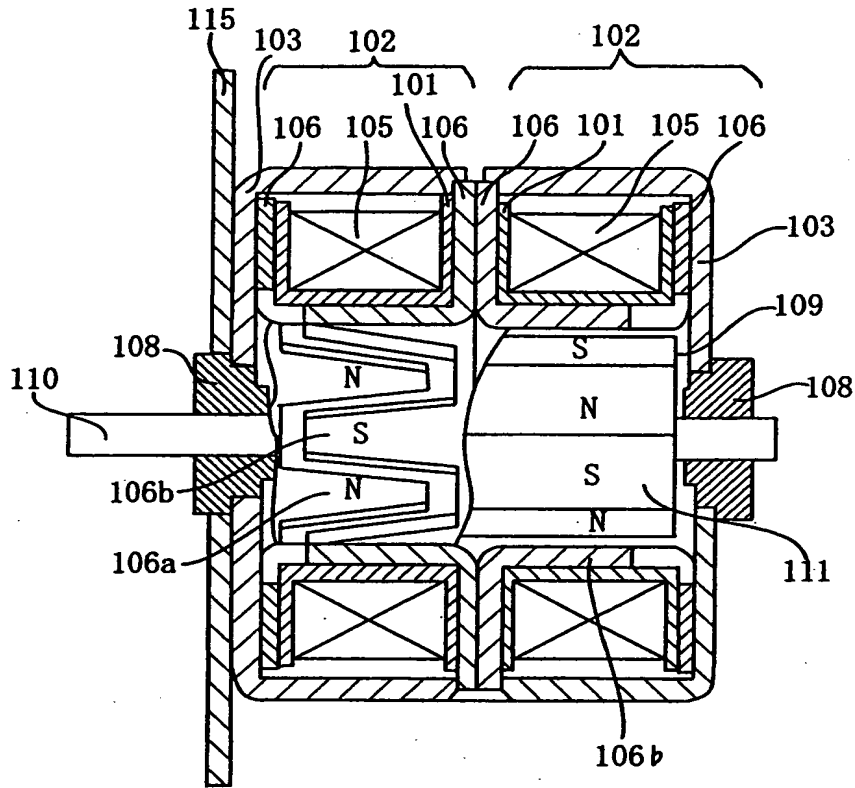
【图 2】



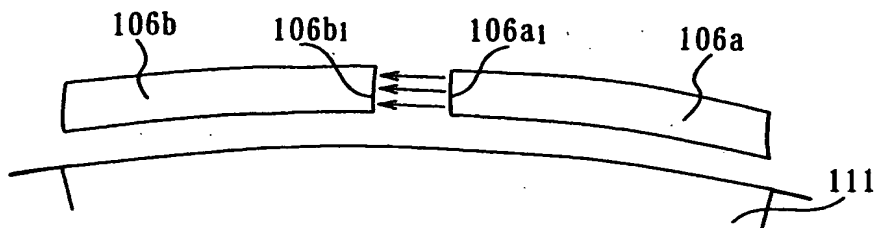
【图 7】



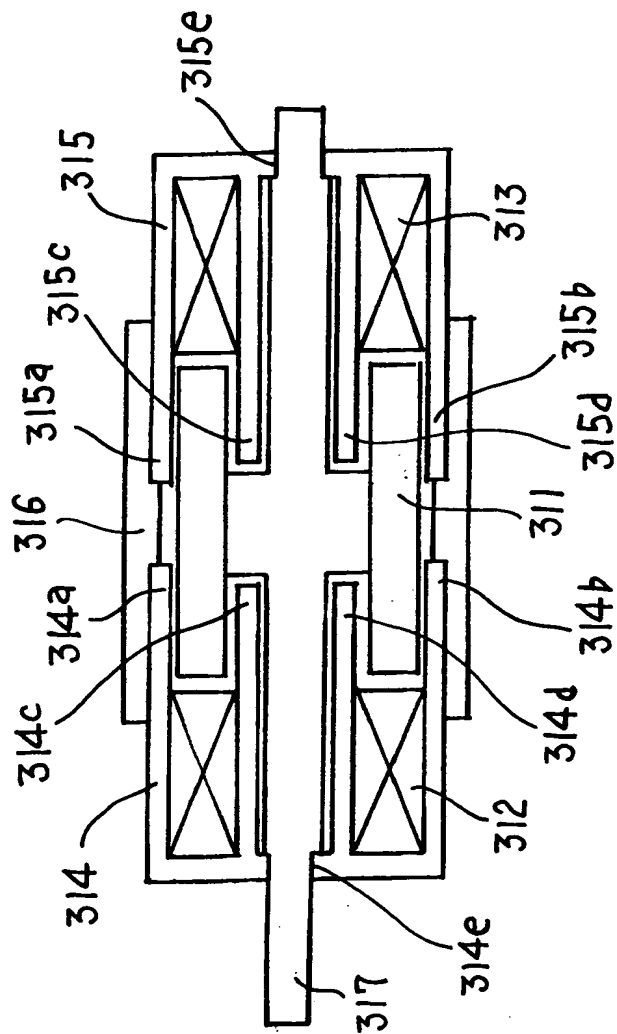
【図 8】



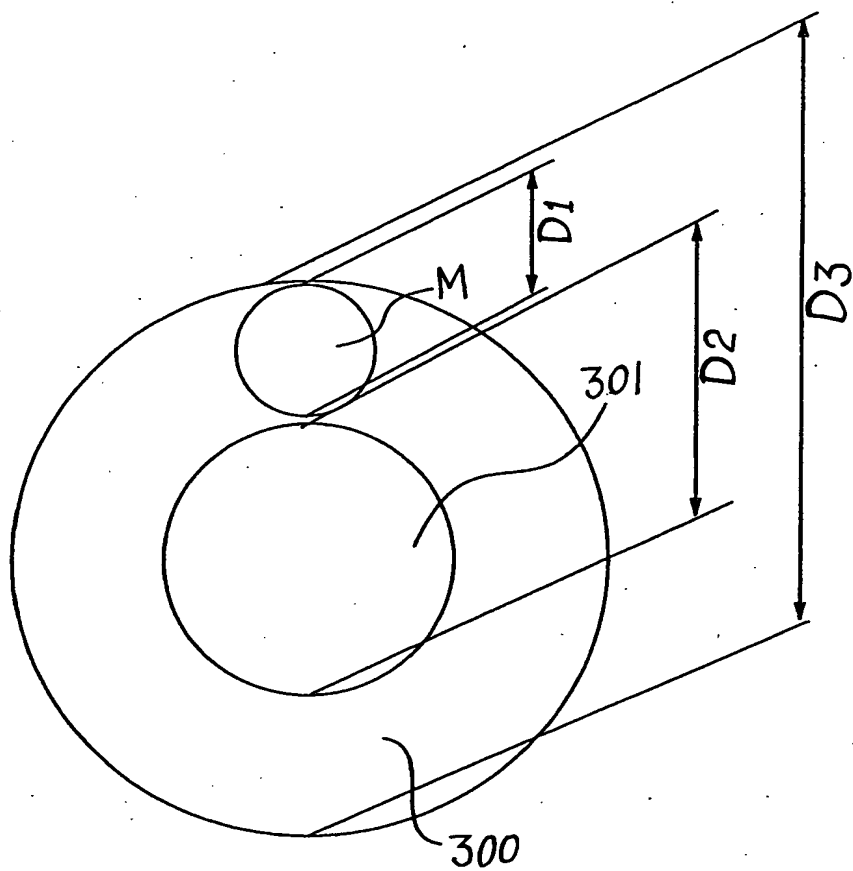
【図 9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

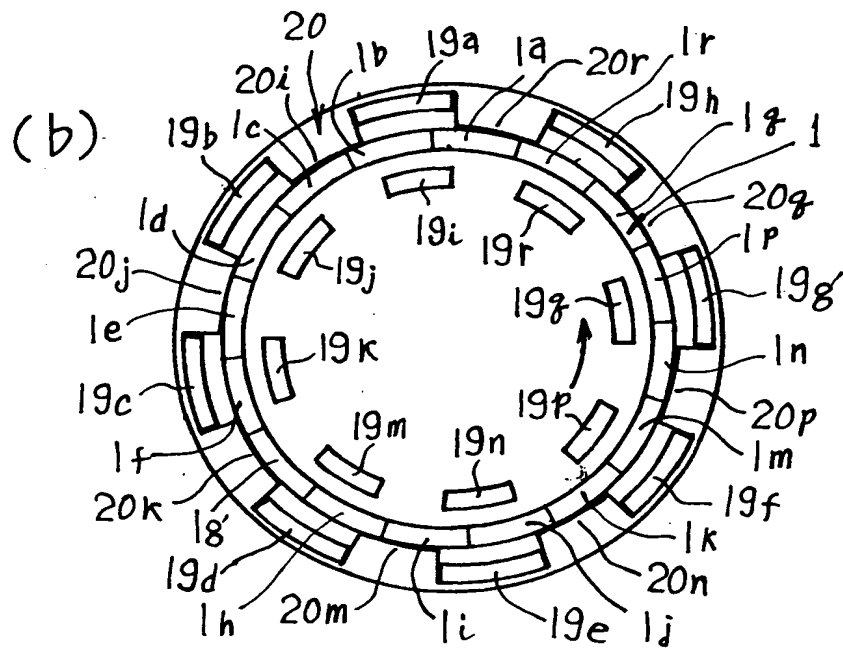
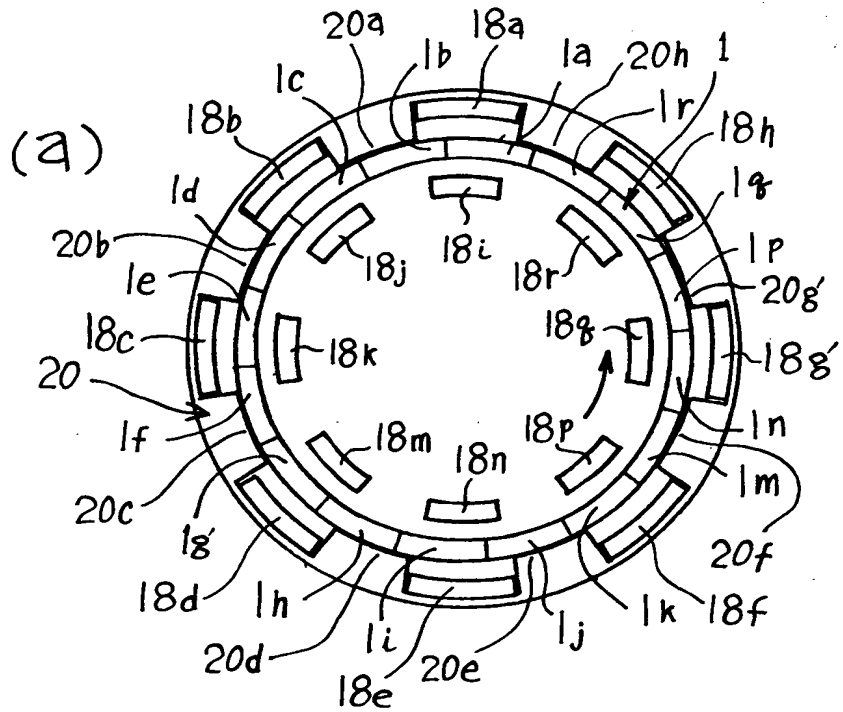
【要約】

【目的】 中空構造にすることでモータ自体及び該モータを用いる装置をコンパクトで安価な構造にし、マグネットとステータの外側磁極部及び内側磁極部との間の隙間を容易に精度良く保つことでモータ特性の安定化を図る。

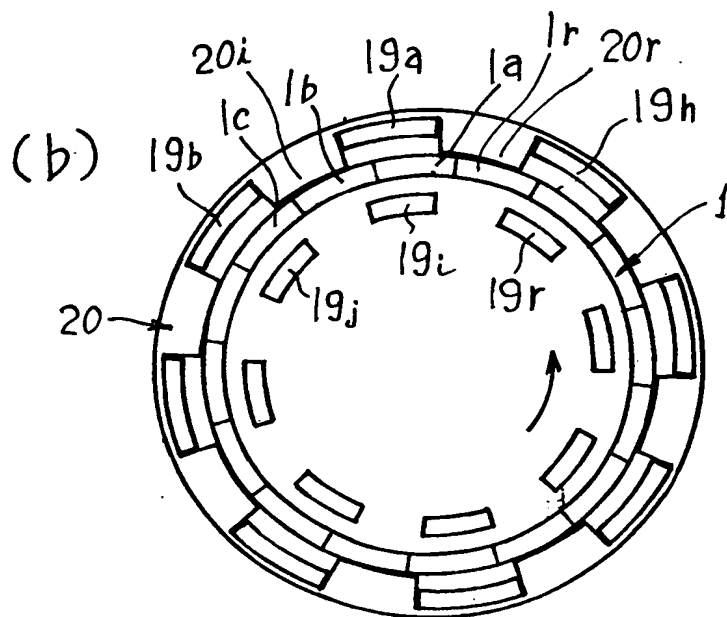
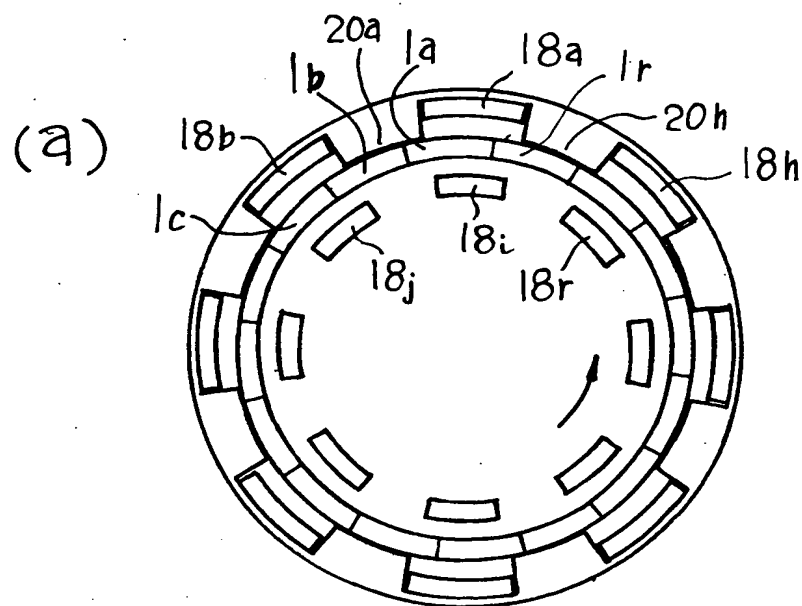
【構成】 中空円筒状のロータマグネット 1 と、マグネットの外周面に対向配置されてコイル 2、4 により励磁される第 1 及び第 2 の外側磁極部と、マグネットの内周面に対向する第 1 及び第 2 の内側磁極部と、第 1 及び第 2 の外側磁極部を同心状に保持する連結部材 20 と、を備え、連結部材にマグネットの外周面と摺動する摺動部及びマグネットのスラスト方向の移動を規制する規制部 20 s、20 t を設ける。

【選択図】 図 2

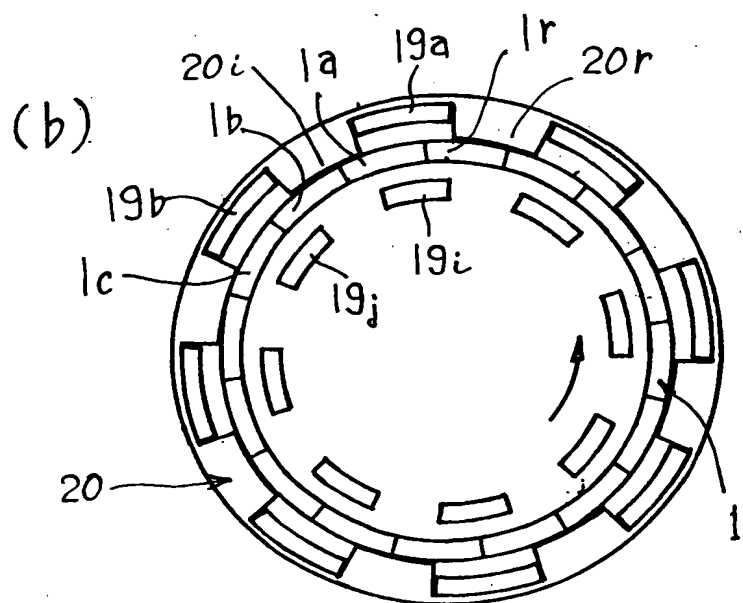
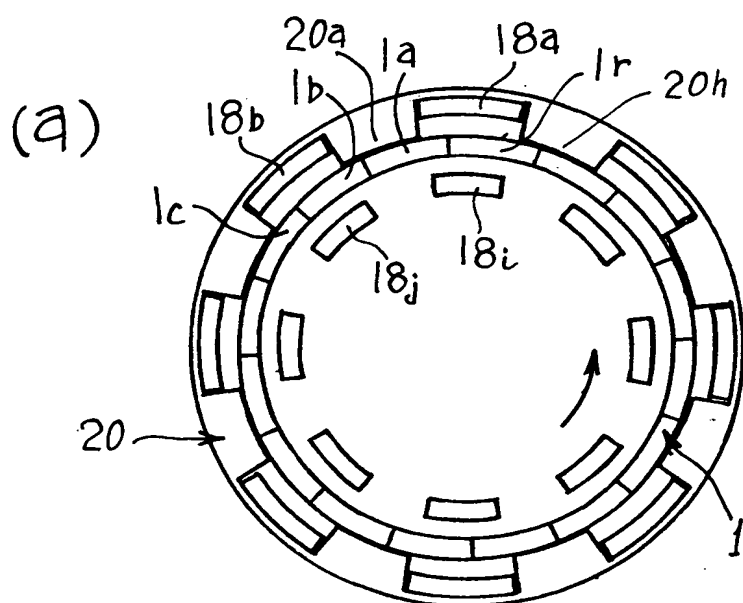
【図 3】



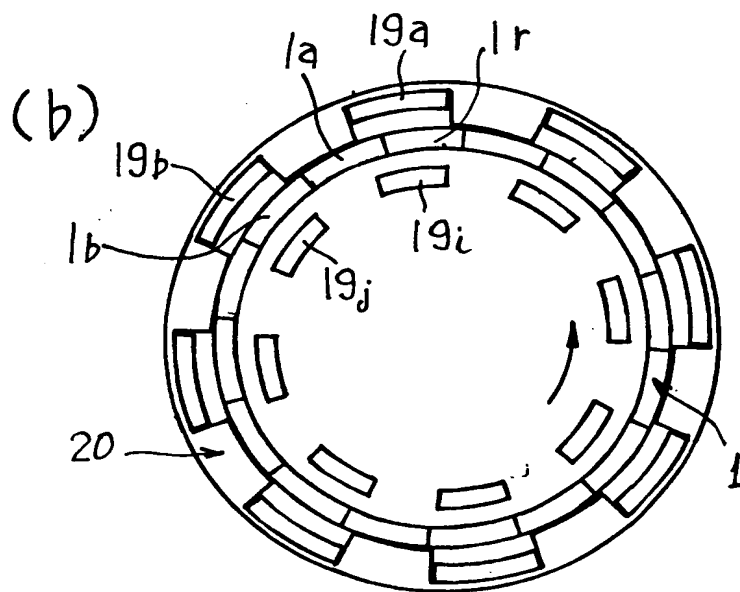
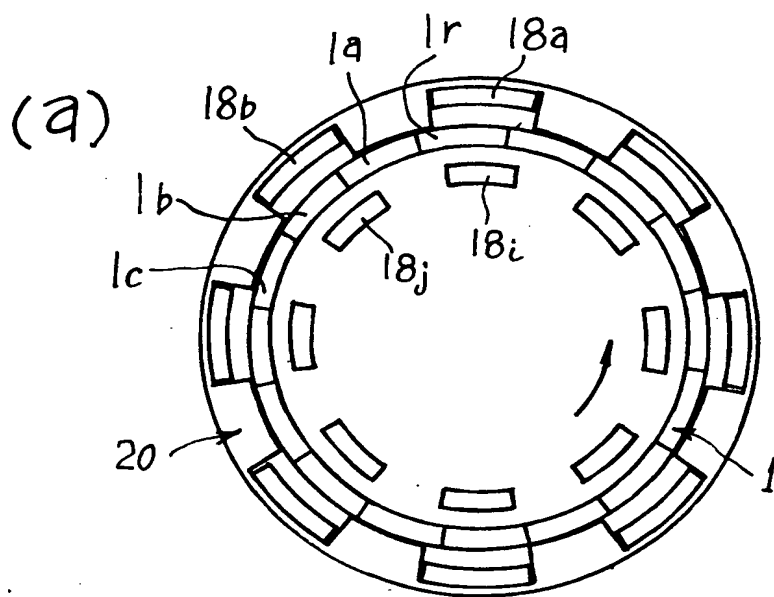
【図4】



【図 5】



【図 6】



認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-230959
受付番号	50000968325
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年 8月 1日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100078846
【住所又は居所】	東京都千代田区鍛冶町1丁目6番15号 共同ビル（神田駅前）22号 大音・田中特許事務所
【氏名又は名称】	大音 康毅

【選任した代理人】

【識別番号】	100087583
【住所又は居所】	東京都千代田区鍛冶町1丁目6番15号 共同ビル（神田駅前）22号 大音・田中特許事務所
【氏名又は名称】	田中 増顕

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社